

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Егорова Максима Сергеевича «Научно–технологические принципы межчастичного сращивания спеченных и горячедеформированных порошковых сталей, модифицированных ультрадисперсными частицами», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Диссертационная работа Егорова М.С. посвящена исследованию межчастичного сращивания, происходящего на всех технологических операциях формирования горячедеформированных порошковых материалов.

Одним из ключевых процессов, определяющих формирование свойств горячедеформированных порошковых сталей, является сращивание материала частиц на уже существующих и вновь образующихся контактных поверхностях. Роль межчастичного сращивания особенно важна для материалов, предназначенных для работы в нагруженных условиях. До достижения определенного уровня сращивания свойства порошкового материала будут определяться именно качеством межчастичного соединения, а не морфологическими особенностями структуры. При этом представляет большой интерес влияние вводимых ультрадисперсных частиц на процессы сращивания порошковых материалов при различных методах формования или объемной деформации.

Для изучения такого влияния необходимо провести исследования и выполнить теоретический анализ кинетики образования контактной поверхности с внутрикристаллитным сращиванием при различных режимах деформационного, термического и термодформационного воздействия на технологических стадиях получения спеченных и горячедеформированных порошковых сталей. Автором диссертации сформулированы основные требования к ультрадисперсным частицам, вводимым в состав порошковых сталей. Исследованы ультрадисперсные частицы различной природы, которые оказывают влияние на процессы формирования структуры и свойств как нелегированных, так и легированных порошковых сталей в процессе их получения: прессования, спекания, горячей штамповки.

Для спеченных конструкционных порошковых сталей критерием развития внутрикристаллитного сращивания является появление области локального сужения поперечного сечения образца. Это наблюдается при достижении относительного контактного сечения с внутрикристаллитным сращиванием значений 0,85 и выше. Данный критерий развития

сращивания подтверждается проведением фрактографического анализа изломов.

Автор в своем исследовании использовал широкий круг методов структурного анализа, что позволило ему выявить закономерности межчастичного сращивания, бесспорно составляющие научную новизну работы. Обнаруженные в ходе исследования морфологические особенности структуры материала в зоне сращивания, наблюдаемые на микро- и субмикроуровнях, локальное исследование химических неоднородностей в материалах, полученных из железных и легированных порошков отечественного и импортного производства, легли в основу весьма важного вывода о необходимости создания условий миграции межчастичной поверхности сращивания, при которых происходит ее трансформация в высокоугловую межзеренную границу.

В работе предложен и успешно апробирован практический способ устранения структурного дефекта, связанного с недостаточным межчастичным сращиванием в горячедеформированных порошковых материалах. Этот способ заключается в проведении дополнительной горячей пластической деформации, степень которой определяется долей имеющейся контактной поверхности с межкристаллитным сращиванием. В результате такой дополнительной деформации механические свойства горячедеформированного порошкового материала повышаются. Это объясняется формированием более полного внутрикристаллитного сращивания в объеме материала.

На основы выявленных закономерностей автором разработаны принципы выбора технологических режимов получения спеченных и горячедеформированных порошковых материалов с ультрадисперсными частицами с завершенностью межчастичного сращивания на всей контактной поверхности порошкового тела.

Использование полученных результатов исследования для производства порошковых деталей, используемых в различных механизмах, показало их эффективность.

К замечаниям по автореферату можно отнести следующее:

1. В автореферате не приведен принцип выбора ультрадисперсных частиц, применяемых в исследованиях.

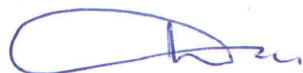
2. В четвертой главе автореферата автор предлагает дополнительную горячую деформацию для завершения формирования внутрикристаллитного сращивания. Недостаточно понятно проведение этой технологической операции.

Перечисленные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы, она отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, и Егоров Максим Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Отзыв составил:

Старший научный сотрудник Отдела перспективных и импортозамещающих технологий Центра технологического прогнозирования и научно-технической информации ООО «Газпром ВНИИГАЗ», д.т.н. (05.02.08 – Технология машиностроения), доцент ВАК по кафедре «Физика и микроэлектроника».

02.09.2024г.



Семенцев Александр Михайлович

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»: 195112, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Малая Охта, пр-кт Малоохтинский, д. 45, литера А, помещ. 2-Н, офис 812.


Адрес для корреспонденции: 142717, Московская область, г.о. Ленинский, п. Развилка, ул. Газовиков, зд. 15, стр. 1.

Тел. (498) 657-47-03.

E-mail: vniiigaz@vniiigaz.gazprom.ru

Я, Семенцев Александр Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Егорова Максима Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Подпись д.т.н. Семенцева А.М. удостоверяю:

Мед. сведения не *ОК*  *Е.В. Семенцев*